

Erteilt auf Grund der Verordnung vom 12. Mai 1943

(RGL II S. 150)

DEUTSCHES REICH



REICHSPATENTAMT

PATENT-SCHRIFT

Nr 745 147

KLASSE 47c GRUPPE 6

L 97832 XII/47c

AUSGEGEBEN AM

28. FEBRUAR 1944



Alfred Kästner in Berlin-Lichterfelde



ist als Erfinder genannt worden

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin

Getriebe mit Rastkupplung

Patentiert im Deutschen Reich vom 28. April 1939 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 2. Dezember 1943

Gemäß § 2 Abs. 1 der Verordnung vom 20. Juli 1940 ist die Erklärung abgegeben worden,  
daß sich der Schutz auf das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll

Bei Antrieben, die zur Verstellung eines Maschinenteiles, z. B. eines Ventils, Schiebers, Schotts o. dgl., dienen, ist bekanntlich zwischen dem treibenden Teil, z. B. einer Handrad- oder Motorwelle, und dem angetriebenen Teil, z. B. der Ventilspindel, eine Rastkupplung eingeschaltet, welche die Ventilspindel nur so lange mit der Antriebswelle kuppelt, wie das zu übertragende Drehmoment einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Dieser Wert wird bei Nichtabschalten des Antriebsmotors regelmäßig dann überschritten, wenn das zu verstellende Organ in seine Endstellungen, also z. B. das Ventil in seine volle Schließ- bzw. Offenstellung, gelangt ist, da das Ventil dann auf einen Anschlag auftrifft.

In diesem Fall gleitet das Kupplungsglied aus seiner Rast heraus, um jedoch bei der Weiterdrehung der mit der Triebwelle verbundenen Kupplungsscheibe gleich darauf wieder in die Rast hinein- und dann wieder aus der Rast herauszugleiten usw. Bei jedem Hineingleiten des Kupplungsgliedes in die Rast wird nun jedoch von dem Kupplungsglied auf den angetriebenen Teil, also die Ventilspindel, jedesmal ein Drehmoment im rückdrehenden Sinne übertragen. Dies bedeutet, daß das z. B. geschlossene Ventil zusammen mit der Ventilspindel einem dauernden Belastungswechsel ausgesetzt ist. Hierdurch wird nicht nur der Ventilkörper und der Ventilsitz selbst einem erheblichen Verschleiß unterworfen, weil die

Dichtungsflächen ständig gegeneinander bewegt werden, sondern auch die Spindel ist infolge der dauernden Reibung zwischen Spindel- und Muttergewinde einer übermäßigen Abnutzung ausgesetzt.

Diese Übelstände sind nach der Erfindung dadurch beseitigt, daß die Verbindung von der Rastkupplung zur anzutreibenden Welle über ein Zwischenglied erfolgt, das mit einem der Rastwirkung entsprechenden großen Spiel ausgeführt ist. Dieses begrenzt lose Zwischenglied erhält beim jedesmaligen Wiedereinfallen des Kupplungsgliedes in die Rast die hierbei unvermeidbar auftretende rückdrehende Kraft von der anzutreibenden Welle, also beispielsweise von der Ventilspindel, fern. Infolgedessen bleiben die Spindel und der Ventilkörper in derjenigen Stellung, die sie beim Ausrücken der Rastkupplung erreicht haben, auch dann stehen, wenn infolge der Weiterdrehung der Triebwelle das Kupplungsglied in seine Rast wieder hinein- und aus dieser anschließend wieder herausgleitet. Hiermit sind die Ursachen für eine Beschädigung und übermäßige Abnutzung des Antriebes beseitigt.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind auf der Zeichnung dargestellt.

Abb. 1 bis 3 a sind schematische Darstellungen einer Rastkupplung in einer bisher üblichen Ausführungsform, wobei Abb. 1 die Kupplung in einem senkrechten Schnitt, Abb. 2 die Kupplung in einer Draufsicht auf die Rastscheibe und die Abb. 3 und 3 a eine Rast der Kupplungsrastscheibe in Schnitten nach der Linie A-B der Abb. 2 zeigen.

Abb. 4 zeigt in derselben Darstellung wie Abb. 3 eine Ausführungsform der Rasten nebst Zwischenglied mit Spiel nach der Erfindung.

Abb. 5 zeigt eine Abänderungsform der Rastkupplung nach der Erfindung in einem senkrechten Schnitt.

Abb. 6 zeigt einen Verstellantrieb mit einer weiteren Abänderungsform der Rastkupplung nach der Erfindung im senkrechten Schnitt.

An Hand der Abb. 1 bis 3 a, die eine die Erfindungsmerkmale nicht aufweisende Rastkupplung zeigen, sei zunächst der Nachteil der bisher üblichen Rastkupplungen erläutert. Auf der anzutreibenden Welle 1 ist eine Kupplungsscheibe 2 aufgekeilt, in der sich drei kegelförmige Vertiefungen befinden, die gleichmäßig auf der Scheibe in der Nähe ihres Umfanges verteilt sind. Die Gegenscheibe 3 sitzt lose auf der Welle 1 und weist gleichartige Vertiefungen auf. Diese Vertiefungen bilden die Rasten für die Kupplungsglieder, die aus drei Kugeln 4 bestehen. Die Kupplungsscheibe 3 ist durch eine Feder 5 belastet, die sich über ein Längskugellager 6 auf der Welle 1 verdrehungsfrei abstützt. Das Ritzel 7

treibt über die Kupplungsscheibe 3 die Rastkupplung an. Hierbei nimmt die Scheibe 3 über die Kugeln 4, die in den beiderseitigen Rasten liegen, die Scheibe 2 und damit die Welle 1 mit. Sobald sich der Drehung der Welle 1 ein Widerstand entgegengesetzt, der von der von der Feder 5 ausgeübten Umfangskomponente nicht mehr aufgenommen werden kann, gleiten bei weiterdrehender Scheibe 3, wie in Abb. 3 dargestellt, die mitgenommenen Kugeln 4 aus den Rasten hinaus, wobei die Feder 5 zusammengepreßt wird, bis die Kugeln, wie bei einem Längskugellager, auf den Planflächen bzw. in den Laufrillen ohne nennenswertes Reaktionsmoment entlang rollen. Infolgedessen bleibt die Scheibe 2 und mit ihr die anzutreibende Welle 1 stehen. Der Widerstand, der die Drehung der Welle 3 verhindert, sei beispielsweise dadurch gegeben, daß ein von der Welle 1 betätigtes Ventil auf seinen Sitz gelangt ist.

Entsprechend Abb. 3 a hat die sich weiterdrehende Kupplungsscheibe 3 jede der Kugeln 4 bei stillstehender Scheibe so weit mitgenommen, daß die Kugeln unmittelbar vor dem Wiedereinfallen in die nächste Rast stehen. In dem Augenblick, in dem die Kugeln nun beim Weiterdrehen der Scheibe 3 in die Rast der Scheiben 2 und 3 hinabgleiten, üben die Kugeln eine Kraft auf die Scheiben aus, die der bisher auf die Scheiben von dem Triebrad 7 ausgeübten Kraft entgegengesetzt gerichtet ist. Während sich also die Scheibe 3 gemäß Abb. 3 und 3 a in der Pfeilrichtung  $U_a$  dreht, führt beim Hinabgleiten der Kugeln in die Rast der bis dahin stillstehenden Scheibe 2 diese Scheibe eine Bewegung in der Richtung  $U_r$  aus, d. h. es wird durch die Kupplungsglieder 4 ein rückdrehendes Moment auf die Welle 1 ausgeübt. Das vorher von der Welle 1 beispielsweise geschlossene Ventil öffnet sich daher etwas. Beim Öffnungsvorgang wird in entsprechendem Sinne der Ventilkörper bzw. ein im Getriebe befindlicher Anschlag dauernd be- und entlastet. Durch die ständige Hinundherbewegung der Welle 1 bzw. der Ventilspindel wird eine Abnutzung des Ventilspindelgewindes, der Schiebersitze o. dgl. hervorgerufen. Die jeweilige rückdrehende Bewegung der Scheibe 2 bzw. der Welle 1 hört auf, sobald die Kugeln 4 aus der in Abb. 3 a veranschaulichten Lage völlig in die Rast der Scheiben hinabgeglitten sind, worauf die angetriebene Kupplungshälfte 3 die anzutreibende Kupplungshälfte 2 wieder im Ausmaß der vorher stattgefundenen Rückbewegung der Scheibe 2 mitnimmt, bis die Kugeln 4 aus den Rasten der Scheiben wieder herauszugleiten beginnen (Abb. 3). Dieser dauernde Wechsel zwischen einer Vorwärts- und Rückwärtsdrehung der Kupplungshälfte 2

findet so lange statt, bis der Widerstand, der sich einer Drehung der Welle 1 entgegensetzt, aufhört, d. h. bis das beispielsweise vorher geschlossene Ventil wieder auf den Öffnungsvorgang umgesteuert wird.

Um beim jedesmaligen Wiedereinfallen der Rastkupplung die hierbei unvermeidbar auftretende Rückdrehkraft von der anzutreibenden Welle 1 fernzuhalten, ist nach der Erfindung die Verbindung zwischen der Rastkupplung und der anzutreibenden Welle durch Einschaltung eines mit Spiel geführten Zwischengliedes unstarr ausgebildet. Eine Ausführungsform eines solchen mit Spiel geführten Zwischengliedes veranschaulicht die Abb. 4. Hier-  
nach ist die Kupplungshälfte 2 in zwei Teile zerlegt, bzw. ist hinter die Scheibe 2 (Abb. 3) bzw. 12 (Abb. 4) noch eine zweite Scheibe 9 geschaltet, die auf der anzutreibenden Welle 1 (Abb. 1) befestigt ist. Zwischen die Scheiben 12, 9 sind ebenfalls Kupplungsglieder, und zwar bei der Ausführungsform nach Abb. 4 Kugeln 14 geschaltet. Die zugehörigen Rasten der Scheiben 12, 9 stellen jedoch keine kegelförmigen Vertiefungen dar wie die Rasten der Scheiben 13, 12, sondern sie sind pfannenartig mit steiler Begrenzung ausgebildet und gewähren den Kugeln ein begrenztes freies Spiel zwischen den Scheiben 12, 9 in beiden Drehrichtungen. Die Feder 5 nach Abb. 1 ist hierbei auf der Scheibe 9 abgestützt, so daß sämtliche Scheiben 13, 12, 9 und die Kugeln 4, 14 unter Federdruck  $F_a$ ,  $F_r$  stehen.

Die Scheibe 12 kann sich also bei der Ausführungsform nach Abb. 4 in dem Ausmaß der Bewegungsfreiheit der Kugeln 14 unabhängig von der Scheibe 9 in der Richtung des Pfeiles  $U_r$  drehen, wenn die Kugeln 4 beim Weiterdrehen der Scheibe 13 aus der veranschaulichten Stellung wieder auf den entgegengesetzten Seiten in die Rasten der Scheiben 13, 12 hinabgleiten und dabei eine rückdrehende Kraft auf die Scheibe 12 ausüben. Die Scheibe 12 schnellert in Richtung  $U_r$ , so weit zurück, bis die Kugeln 4 voll in ihren Kegeln liegen. Die Kugeln 14 können hierbei in ihren pfannenartigen Rasten frei zurückrollen, ohne auf der der Darstellung entgegengesetzten Seite zum Anliegen zu kommen. Die Scheibe 9 bleibt somit frei von einem rückwärts gerichteten Drehmoment.

Der vorstehend beschriebene und in Abb. 4 veranschaulichte Erfindungsgedanke ist gemäß Abb. 5 bei einer Rastkupplung für einen Verstellantrieb verwirklicht. Ein Drehmoment soll von einem z. B. von einem Elektromotor angetriebenen Ritzel 7 auf eine Welle 1 übertragen werden, die den Verstellvorgang bewirkt, z. B. ein Ventil o. dgl. öffnet und schließt. Das Ritzel 7 kämmt mit einem lose auf der Lastwelle 1 gelagerten Zahnrad 33.

In dem Zahnrad 33 sind mehrere Bolzen 8 befestigt, die zur Führung je einer Druckfeder 5 dienen. Diese Federn stützen sich einerseits gegen eine Topfscheibe 23, andererseits gegen den Endbund des Bolzens 8. Innerhalb des von dem Zahnrad 33 und der Topfscheibe 23 eingeschlossenen Raumes sind fünf Rastscheiben 3, 22, 9, 12, 13 angeordnet, die durch die Federn 5 zusammengepreßt werden. Die oberste Kupplungsscheibe 13 ist starr mit der Topfscheibe 23 verbunden, die ihrerseits durch die Federbolzen 8 mit dem Zahnrad 33 gekuppelt ist. Die unterste Scheibe 3 bildet einen Bestandteil des Zahnrades 33 oder ist an diesem starr befestigt. Die mittlere Rastscheibe 9 ist auf der Lastwelle 1 aufgekeilt. Die beiden übrigen Scheiben 12, 22 sind lose gelagert und lediglich durch Kugeln 14 mit der mittleren Scheibe 9 sowie durch Kugeln 4 mit den beiden äußeren Scheiben 13 bzw. 3 gekuppelt. Die Kugeln 4 wirken mit kegelförmigen, dagegen die Kugeln 14 mit pfannenartigen Rasten der betreffenden Kupplungsscheiben zusammen.

Das vom Motor über das Ritzel 7 auf das Zahnrad 33 ausgeübte Drehmoment wird über die Federbolzen 8 und die Topfscheibe 23 auf die oberste Rastscheibe 13 und unmittelbar auf die untere Rastscheibe 3 übertragen. Falls der durch die Federn 5 erzeugte Anpressungsdruck zwischen der Scheibe 13 und der Scheibe 12 bzw. der Scheibe 3 und 22 von dem Drehmoment nicht überwunden werden kann, nehmen die Scheiben 13 und 3 mittels der in ihren beiderseitigen Rasten befindlichen Kugeln 4 die Scheiben 12 und 22 mit, die ihrerseits nach Überwindung des Spieles der Kugeln 14 in ihren Rasten die mittlere Festscheibe 9 mitnehmen. Infolgedessen wird die Welle 1 bestimmungsgemäß angetrieben. Sobald das zu übertragende Drehmoment einen durch die Feder 5 begrenzten Wert überschreitet, gleiten die Kugeln 4 aus den Rasten der Scheiben 13, 12, 3 und 22 heraus, so daß die Welle 1 trotz der weiteren Drehung der Scheiben 3, 13 stehenbleibt. Beim Wiedereinfallen der Kugeln 4 in die Rasten der Scheiben 13, 12, 3 und 22 spielen sich die bezüglich Abb. 4 beschriebenen Vorgänge ab. Das hierbei auf die Scheiben 12, 22 übertragene Rückdrehmoment kann also infolge des Spieles der Kugeln 14 in ihren pfannenartigen Rasten nicht auf die Festscheibe 9 und somit auch nicht auf die Lastwelle 1 übertragen werden.

Während bei der Ausführungsform nach Abb. 5 das Drehwinkelspiel in die Kupplung selbst hineingelegt ist, ist bei der Ausführungsform nach Abb. 6 dieses Spiel in einen solchen Teil des Verstellantriebs hineingelegt, der wesentlich langsamer läuft als die Kupp-

lungsscheiben. Dies hat den Vorteil, daß ein dem Übersetzungsverhältnis entsprechendes kleineres Spiel vorgesehen sein kann.

Gemäß Abb. 6 greift das Antriebsritzel 7 in ein lose auf der Lastwelle 41 gelagertes und mit einem Ritzel 27 verbundenes Zahnrad 17 ein. Das Ritzel 27 treibt das auf einer Zwischenwelle 1 lose gelagerte Zahnrad 33, das wie bei der Ausführungsform nach Abb. 5 mit den Bolzen 8, den Federn 5 und der Topfscheibe 23 ausgerüstet ist. Die Ausführungsform der Rastenkupplung weicht insofern von derjenigen nach Abb. 5 ab, als die beiden Scheiben 12, 22 mit den Kugeln 14 fehlen und die der Festscheibe 9 entsprechende Scheibe 2 (Abb. 6) kegelförmige Rasten hat. Auf der Zwischenwelle 1 ist ein Ritzel 11 aufgekeilt, das ein Zahnrad 21 antreibt, das lose auf der Lastwelle 41 bzw. lose auf einer auf dieser Welle aufgekeilten Scheibe 31 gelagert ist. Diese Scheibe trägt auf ihrem Umfang mehrere Zapfen 15, die mit Spiel in Bohrungen des Zahnrades 21 eingreifen.

Die Wirkungsweise des Verstellantriebs nach Abb. 6 ist sinngemäß die gleiche wie nach Abb. 5. Sobald die Federn 5 dem von der Triebwelle gelieferten Drehmoment nicht mehr das Gleichgewicht zu halten vermögen und daher beim Wiedereinfallen der Kugeln 4 in die Rasten der Scheiben 3, 13, 2 auf deren Welle 1 eine rückdrehende Kraft ausgeübt wird, kann sich zwar das Zahnrad 21, jedoch nicht die Welle 41 zurückdrehen, da diese Welle durch das Spiel zwischen den Zapfen 15 und den Bohrungen des Zahnrades 21 gegen ein Mitnehmen seitens des Zahnrades 21 innerhalb des erforderlichen Drehwinkels gesichert ist.

Bei Umlaufrädergetrieben kann an Stelle der umlaufenden Rastkupplung eine ortsfeste Kupplung vorgesehen werden. Statt Kugeln können auch Rollen, Zähne, Klinken o. dgl. für die Ausbildung der Rastkupplung verwendet werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Getriebe mit Rastkupplung zur Übertragung eines Drehmomentes, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung von der Rastkupplung zur anzutreibenden Welle über ein Zwischenglied erfolgt, das mit einem der Rastwirkung entsprechenden großen Spiel ausgeführt ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastkupplung aus mindestens zwei Scheiben (13, 12) besteht, die mittels zwischen ihnen in beiderseitigen kegelförmigen Rasten ruhender Kugeln (4) nachgiebig aufeinander abgestützt sind, und daß eine der beiden Scheiben mittels in pfannenartigen Rasten mit Umfangspiel geführter Kugeln (14) auf einer mit der Lastwelle verbundenen dritten Scheibe (9) ruht (Abb. 4).

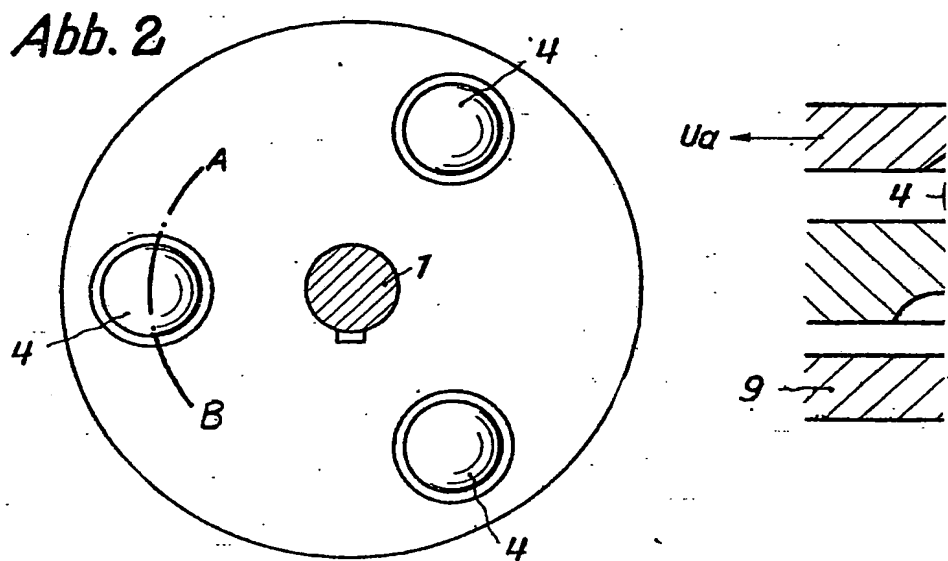
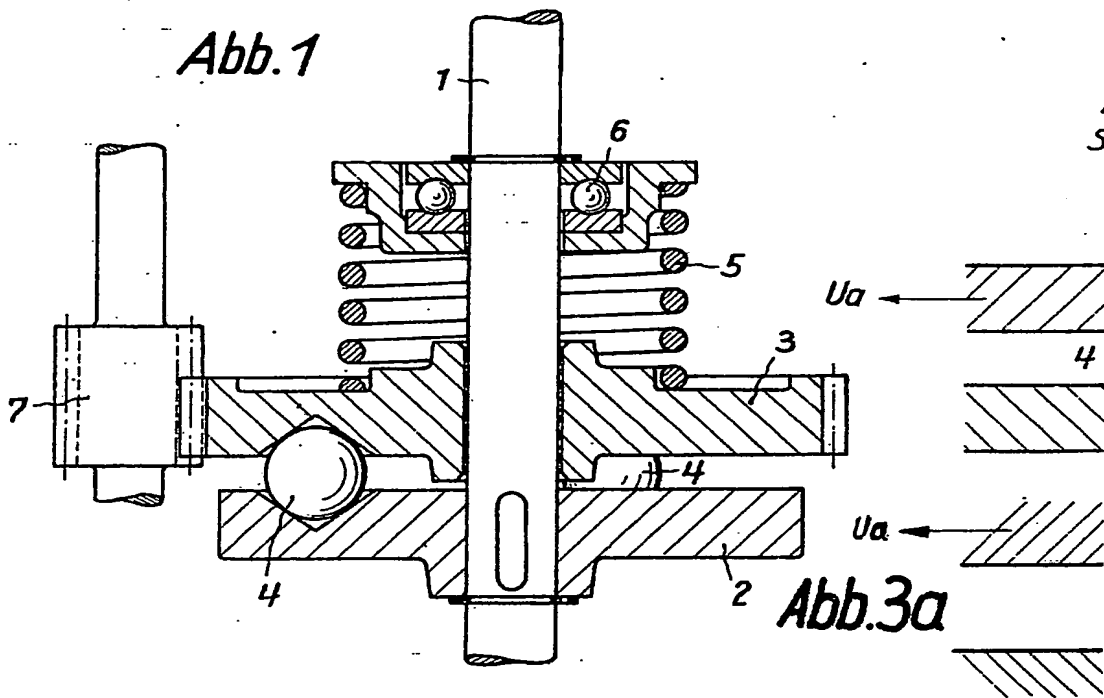
3. Getriebe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastkupplung auf der Lastwelle (1) angeordnet und mit je zwei mittels gemeinsamer Federn (5) beiderseits auf eine Festscheibe (9) gepreßten Rastscheiben (13, 3) und Spielscheiben (12, 22) ausgerüstet ist, wobei die Spielscheiben ein Spiel gegenüber der Festscheibe aufweisen (Abb. 5).

4. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Spiel geführten Zwischenglieder (15) in einen solchen Getriebeteil (21) hineingelegt sind, der langsamer läuft als die Rastkupplung (Abb. 6).

5. Getriebe nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Spiel geführten Zwischenglieder aus Stiften, Bolzen (15) o. dgl. bestehen, die auf einer mit der Lastwelle (41) verbundenen Scheibe (31) befestigt sind und mit Spiel in Bohrungen eines Getriebeteiles (21) eingreifen, der von der Welle (1) der Rastkupplung angetrieben wird (Abb. 6).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

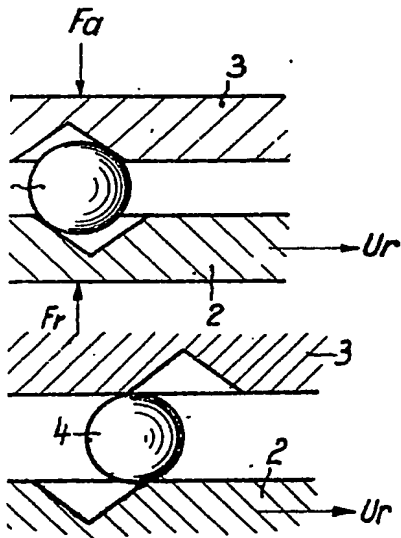




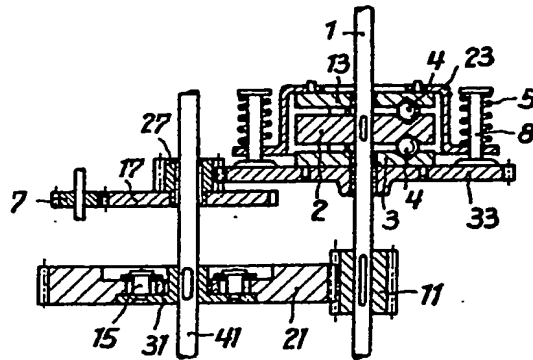
**Abb. 3a**

**Abb. 3**

Schnitt A-B



**Abb. 6**



**Abb. 5**

